

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 特 許 公 報（B 2）

(11)特許番号
特許第3483519号
(P3483519)

(45)発行日 平成16年 1 月 6 日(2004. 1. 6)

(24)登録日 平成15年10月17日(2003. 10. 17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	
H 0 5 B 33/10		H 0 5 B 33/10	
C 2 3 C 14/24		C 2 3 C 14/24	G
H 0 5 B 33/12		H 0 5 B 33/12	Z
33/14		33/14	A
請求項の数 3 (全 5 頁)			

(21)出願番号	特願2000－108278(P2000－108278)	(73)特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地
(22)出願日	平成12年 4 月10日(2000. 4. 10)	(73)特許権者	000003218 株式会社豊田自動織機 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地
(65)公開番号	特開2001－291586(P2001－291586A)	(72)発明者	小川 尚紀 愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内
(43)公開日	平成13年10月19日(2001. 10. 19)	(72)発明者	村崎 孝則 愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社豊田自動織機製作所内
審査請求日	平成13年 1 月19日(2001. 1. 19)	(74)代理人	100094190 弁理士 小島 清路
		審査官	里村 利光
最終頁に続く			

(54)【発明の名称】 有機E L素子の表示パターン形成方法

1

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】 透明基板上に有機E L膜を形成した後、該有機E L膜の所定部分に高温マスクを接触させることにより当該部分の発光を失活させることを特徴とする有機E L素子の表示パターン形成方法。

【請求項 2】 上記高温マスクを接触させることにより、上記有機E L膜を構成する発光層、正孔輸送層および電子輸送層のうち少なくとも一つの層の機能を失わせる請求項 1 記載の有機E L素子の表示パターン形成方法。

【請求項 3】 有機E L膜を構成する少なくとも一つの有機層を透明基板上に形成した後、該有機層の所定部分に高温マスクを接触させて当該部分の上記有機層の機能を失わせることにより、上記有機E L膜における当該部分の発光を失活させることを特徴とする有機E L素子の

2

表示パターン形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネセンス（E L）素子の表示パターン（発光パターン）を形成する方法に関する。本発明は、固定パターンによる発光表示を行う有機E L素子等に利用される。

【0 0 0 2】

【従来の技術】従来、固定パターンによる発光表示を行う有機E L素子において表示パターンを形成する方法としては、陽極及び陰極のうちの一方の電極及び発光層をベタに形成し、他方の電極を表示パターンの形状に形成することにより、表示パターンに相当する部分の発光層のみに電圧を印加して発光させる方法が知られている。また、特開平 1 0－2 8 4 2 5 4 号公報には、表示パタ

ーン形状にくり抜かれた貫通孔を有するようにパターン化された絶縁層を両電極の間に設け、この絶縁層により発光パターン以外の部分が発光しないようにした有機EL素子が開示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術はいずれも電極又は絶縁層を所定のパターンに形成する工程を必要とする。この方法としては、蒸着マスクを用いる方法、フォトリソグラフィによる方法等がある。しかし、このうち蒸着マスクを用いる方法によると、環状のパターンの内側に独立して位置する別のパターンを有するパターン（例えば二重丸形状のパターン）等を形成する場合には、一枚の蒸着マスクで形成することができないため、複数枚の蒸着マスクを用いて複数回の蒸着工程を行わなくてはならない。一方、フォトリソグラフィによる方法は、適用するパターン形状の自由度は高いが、レジストパターン形成、露光、エッチングなど多くの工数を必要とし、またレジスト残渣により発光欠陥が生じる恐れがある。

【0004】本発明の目的は、簡単な工程によって様々な表示パターンを形成することができる有機EL素子の表示パターン形成方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明における第1発明の有機EL素子の表示パターン形成方法は、透明基板上に有機EL膜を形成した後、該有機EL膜の所定部分に高温マスクを接触させることにより当該部分の発光を失活させることを特徴とする。

【0006】第2発明の有機EL素子の表示パターン形成方法は、第1発明の方法において、上記高温マスクを接触させることにより、上記有機EL膜を構成する発光層、正孔輸送層および電子輸送層のうち少なくとも一つの層の機能を失わせることを特徴とする。

【0007】第3発明の有機EL素子の表示パターン形成方法は、有機EL膜を構成する少なくとも一つの有機層を透明基板上に形成した後、該有機層の所定部分に高温マスクを接触させて当該部分の上記有機層の機能を失わせることにより、上記有機EL膜における当該部分の発光を失活させることを特徴とする。

【0008】以下、本発明につき詳細に説明する。上記「透明基板」としては、有機EL積層体の発光による文字、図形等の視認が損なわれない程度の透明性を有する材質からなるものを使用することができる。また、有機EL素子の表層としての形状を保持し得るだけの強度を併せ有し、かつ表面が容易に傷付かない程度の硬さを有するものが好ましい。そのような基板としては、ガラスの他、ポリエチレンテレフタレート、ポリエーテルスルホン、ポリカーボネート等からなるものを使用することもできる。この透明基板は無色透明であってもよいし、

適宜の色調に着色された着色透明のものであってもよい。

【0009】この透明基板上に、陽極、有機EL膜及び陰極を積層して「有機EL積層膜」が構成される。両極の間に配置される有機EL膜は、少なくとも発光層を備え、この発光層に加えて正孔輸送層及び／又は電子輸送層を有してもよく、更に正孔注入層及び／又は電子注入層を有してもよい。陽極、陰極及び有機EL膜を構成する材料としては、それぞれ種々の公知材料を用いることができる。これらの各層を形成する方法は、真空蒸着法、スピンコート法、キャスト法、スパッタリング法、LB法等の方法から適宜選択すればよい。なお、本明細書中において、有機EL膜を構成する発光層、正孔輸送層、電子輸送層、正孔注入層および電子注入層等の各層を「有機層」ともいう。

【0010】本発明の方法では、上記有機EL膜の所定部分に高温マスクを接触させ、その部分の発光を失活させることにより表示パターンを形成する。この「発光の失活」は、有機EL膜を構成する各有機層のいずれか

（例えば発光層、正孔輸送層および電子輸送層のうち少なくとも一つ）が、高温マスクの接触により付与される熱で変質して、その有機層が本来有する輸送機能や発光機能等を失うことにより起こる。ここで「変質」とは、有機層を構成する化合物が熱により構造変化を起こしたり、分解して揮散したりすることを指す。高温マスクは、有機EL膜の形成終了後であってこの有機EL膜上に電極を形成する前の段階で有機EL膜に直接接触させてもよく、有機EL膜上に電極を形成した後この電極越しに接触させてもよいが、形成されるパターンの精度の点からは電極の形成前に高温マスクを有機EL膜に直接接触させることが好ましい。

【0011】また、有機EL膜の発光を左右する有機層（例えば発光層、正孔輸送層および電子輸送層等のうち少なくとも一つ）が形成された後であれば、有機EL膜の形成が終了する前に高温マスクを接触させてもよい。上記発光を左右する層の機能が所定の形状に失われていれば、その上から残りの有機層をベタに形成しても当該部分の発光が失活した有機EL膜が得られる。有機EL膜の形成が終了する前に高温マスクを接触させる場合には、先に形成された有機層が高温マスクの接触により分解または炭化されても、その上からさらに有機層が形成されるので、電極間の短絡を防止できるという利点がある。

【0012】上記「高温マスク」とは、高温に加熱して使用されるマスク部材をいう。その材質は特に限定されないが、成形性および耐熱性に優れ、かつマスク全体を均一に加熱しやすいことから、金属（例えば鉄、アルミニウム、銅およびこれらの合金等）を使用することが好ましい。高温マスクの裏面または内部等には、この高温マスクの加熱や温度制御を容易にする等の目的で、ヒー

タ等の発熱手段を設けることができる。この高温マスクは、その外形（輪郭、貫通孔の有無等）や表面（有機EL膜等に接触される側の面）に設けられた凹凸等により、有機EL膜または有機層（以下、合わせて「有機EL膜等」という。）と接触する部分が所定の形状に規定されている。透明基板上に形成された有機EL膜等の形状から、この高温マスクの接触部分を除くことにより、所望の形状の表示パターンが形成される。

【0013】なお、高温マスクの表面に設けられた凹凸により有機EL膜等との接触部分を規定する場合には、接触部と非接触部との高低差が0.1mm以上であることが好ましく、0.5～5mmの範囲とすることが好ましい。この方法によると、形成しようとする表示パターンに対応した形状の凹部が形成された高温マスク等を、ベタに形成された有機EL膜等に接触させる等の簡単な方法により、任意の形状の表示パターンを形成することができる。非接触部を貫通孔ではなく凹部とすることにより、従来の蒸着マスク等とは異なり、二重丸形状のパターン等も単独の高温マスクを用いて作製することができる。高温マスクの接触される有機EL膜等は、ベタに形成されていてもパターン化されていてもよいが、製造時の作業性等の点からは少なくともある範囲にわたってベタに形成されていることが好ましい。この場合には、本発明の方法を用いることによる工程簡素化の効果がよく発揮される。

【0014】有機EL膜等に接触させる際の高温マスクの温度は、処理しようとする有機層の機能を失わせることのできる温度であればよく、例えば150～500℃、好ましくは180～480℃、より好ましくは200～450℃の範囲である。処理温度が低すぎると、有機層の機能を十分に失わせることができなったり、有機層の機能を失わせるために要する接触時間が長くなったりして、得られる表示パターンの精度が低下する。一方、処理温度を不必要に高くするとエネルギー効率が低下し、また有機EL膜の形成後に高温マスクを接触させる場合には有機層が分解や炭化等を起こして電極間がショートする恐れがある。有機EL膜等と高温マスクとの接触時間は、処理しようとする有機層の耐熱性（機能を失う温度）や処理時における高温マスクの温度等により異なるが、通常は1～100秒とすることが好ましく、5～10秒とすることがより好ましい。接触時間が短すぎると、有機層の機能を十分に失わせることができなったり、処理の程度にムラが生じたりしやすい。接触時間が長すぎると、高温マスクと接触していない部分の有機層までもが熱伝導により機能を失い、得られる表示パターンの寸法精度が低下する場合がある。

【0015】本発明の方法は、発光色の異なる複数の発光材料を含む有機EL素子にも適用することができる。例えば、赤色発光層、青色発光層および緑色発光層が積層されたフルカラー表示用の有機EL素子の表示パター

ンを形成する場合、各層に含まれる発光材料の耐熱性が赤色>青色>緑色であるとする、まず赤色発光層を形成して温度rの高温マスクにより赤色表示パターンを形成し、次いでその上に青色発光層を形成して温度b（ $b < r$ ）の高温マスクにより青色表示パターンを形成し、さらにその上に緑色発光層を形成して温度g（ $g < b$ ）の高温マスクにより緑色表示パターンを形成すればよい。

【0016】本発明の方法は、セグメントタイプの有機EL表示素子における表示パターン形成方法として好適であり、特に最小パターンサイズ0.5mm以上（より好ましくは1mm以上）の表示パターンの形成に好ましく利用される。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。

（実施例1）この実施例1は、ベタに形成された有機EL膜に高温マスクを接触させて、円形の表示パターンを形成した例である。図2に示すように、ソーダ石灰ガラスからなる透明基板1上に、ITOからなる陽極2を形成した。次いで、図3に示すように、陽極2の上から有機EL膜3を、真空蒸着法によりベタに形成した。この有機EL膜3は、陽極2側から順に、銅フタロシアニン錯体からなる正孔注入層、TPTE（トリフェニルアミンの4量体）からなる正孔輸送層、アルミキノリウム錯体をホストとしキナクリドンをドーピングした発光層、アルミキノリウム錯体からなる電子輸送層、およびLiFからなる電子注入層（いずれも図示せず）を積層してなる。有機EL膜3の合計厚さは約150nmである。

【0018】図4に示すように、高温マスク4は厚さ5mmの鉄板からなり、その中央部には直径3mmの貫通孔41が設けられている。この高温マスク4をヒータにより300℃に加熱して、図1に示すように、有機EL膜3の表面に5秒間接触させた。これにより有機EL膜3は、高温マスク4が接触した部分であって発光機能を失った失活部31と、貫通孔41により高温マスク4が接触しなかった部分であって発光機能が維持された発光部32とにパタニングされた。なお、この高温マスクによる処理は、有機EL膜3の形成に用いた真空チャンバ内において、真空を解除した後に窒素雰囲気中で行った。その後、有機EL膜3上に従来公知の方法で陰極を形成し、さらに接着剤により封止部材を取り付けて有機EL素子を構成した。この有機EL素子に電圧を印加して透明基板1側から観察したところ、図5に示すように、直径2.8mmの円形に発光しており、この円内の各部において発光輝度はほぼ均一であった。

【0019】なお、貫通孔41を有する高温マスク4に代えて、図6に示すように、円形の凹部42を有する高温マスク4'を用いた場合にも、同様に円形の表示パターンを形成することができる。

【0020】（実施例2）この実施例2は、ベタに形成された有機EL膜に高温マスクを接触させて、二重丸形状の表示パターンを形成した例である。図7に示すように、高温マスク5は厚さ5mmの鉄板からなり、その中央分には深さ1mm、幅1mmの外周溝51および内周溝52が設けられている。幅方向の中心における半径は、外周溝51が5mm、内周溝52が2mmである。すなわち、外周溝の内周端と内周溝の外周端との間は2mmである。この高温マスク5を300℃に加熱し、実施例1と同様にして有機EL膜3に5秒間接触させた。これにより有機EL膜3は、失活部31と発光部32とにパタニングされた。その後、実施例1と同様に有機EL素子を構成し、電圧を印加して透明基板1側から観察したところ、図8に示すように、外周溝51および内周溝52に対応する形状の二重丸形状に発光しており、この発光部分の各部において発光輝度はほぼ均一であった。

【0021】なお、上記実施例1および2では有機EL膜の形成が終了した後に高温マスクを接触させたが、有機EL膜の形成途中、例えば正孔輸送層まで形成した段階で高温マスクを接触させてこの正孔輸送層を所定のパターンで変質させてもよく、また発光層まで形成した段階で高温マスクを接触させて正孔輸送層および／または発光層を所定のパターンで変質させてもよい。その後、電子輸送層および電子注入層を形成することにより、この変質部分の発光が失活した有機EL膜が得られる。

【0022】また、上記実施例1および2では有機EL膜を構成する各有機層の材料として低分子系のものを用い、その成膜には真空蒸着法を用いたが、本発明の方法は高分子系の材料からなる有機層のパタニングにも適用することができる。このように高分子系の材料（ポリフェニレンビニレン、ポリビニルカルバゾール等）を用いた有機層は、スピンコート法等により大面積の均一な成膜を容易にかつ迅速に行うことができるので、ベタに形成した有機EL膜等に高温マスクを接触させてパタニングするという本発明の方法には好適である。

【0023】

【発明の効果】本発明の表示パターン形成方法では、例*

例えばベタに形成された有機EL膜等の所定部分に高温マスクを接触させて発光を失活させることにより表示パターンを形成する。この方法によると、環状のパターンの内側に独立して位置する別のパターンを有するパターン（例えば二重丸形状のパターン）であっても、レジストパターンを形成したり複数の蒸着マスク等を使用したりすることなく作成することができる。従って、製造工程が簡略化されかつ安価にパタニングを行うことができ、さらにレジスト残渣が発光に悪影響を及ぼすことがない。また、蒸着マスクを用いる方法では、マスクの厚みがカゲとなってパターン端部の有機EL膜がやや薄くなるなど均一な成膜が困難であったが、本発明の方法ではベタに成膜した後にパタニングすればよいので均一な成膜が容易である。更に、発光層のうち表示パターンを構成する部分と表示パターン以外の部分との間に段差がないので、発光層上に陰極等を均一に形成することも容易である。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1において、有機EL膜に高温マスクを接触させた後の状態を示す斜視図である。

【図2】実施例1において、透明基板上に陽極を成膜した段階を示す斜視図である。

【図3】実施例1において、陽極上に有機EL膜を成膜した段階を示す斜視図である。

【図4】実施例1に使用した高温マスクを示す斜視図である。

【図5】実施例1により製造された有機EL素子を発光時に透明基板側から見た平面図である。

【図6】実施例1に使用可能な他の高温マスクを示す斜視図である。

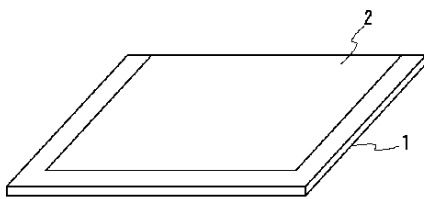
【図7】実施例2に使用した高温マスクを示す斜視図である。

【図8】実施例2により製造された有機EL素子を発光時に透明基板側から見た平面図である。

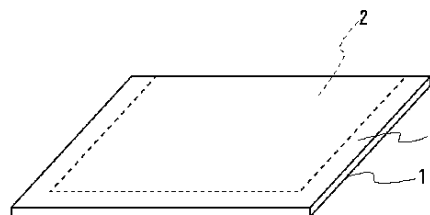
【符号の説明】

1；透明基板、2；陽極、3；有機EL膜、31；失活部、32；発光部、4；高温マスク、41；貫通孔、5；高温マスク、51；外周溝、52；内周溝。

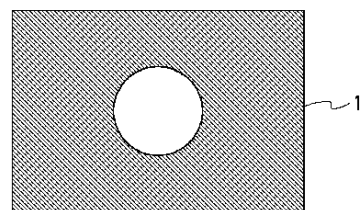
【図2】



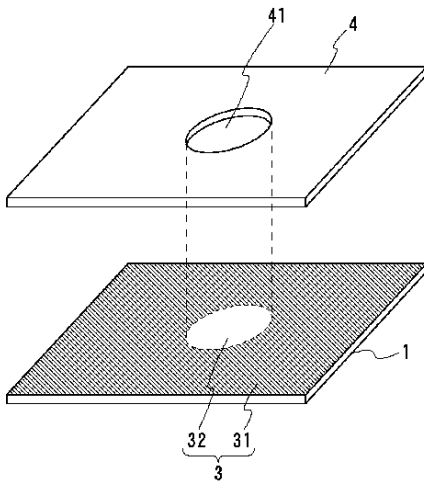
【図3】



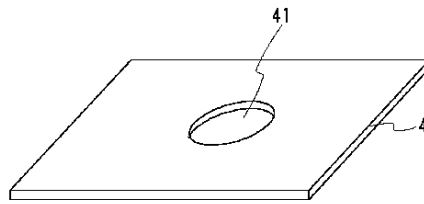
【図5】



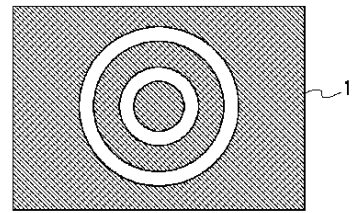
【図1】



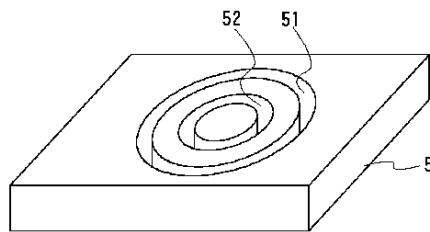
【図4】



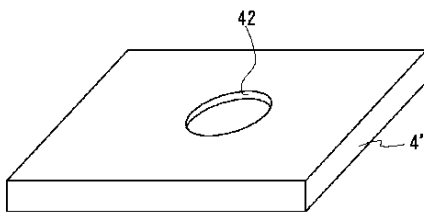
【図8】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-76870 (J P, A)
 特開 平8-259938 (J P, A)
 特開 平9-306669 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
 H05B 33/00 - 33/28

专利名称(译)	形成有机EL器件的显示图案的方法		
公开(公告)号	JP3483519B2	公开(公告)日	2004-01-06
申请号	JP2000108278	申请日	2000-04-10
[标]申请(专利权)人(译)	丰田自动车株式会社 株式会社丰田自动织机		
申请(专利权)人(译)	丰田汽车公司 株式会社豊田自动织机制作所		
当前申请(专利权)人(译)	丰田汽车公司 株式会社豊田自动织机		
[标]发明人	小川尚紀 村崎孝則		
发明人	小川 尚紀 村崎 孝則		
IPC分类号	H05B33/10 C23C14/24 H01L51/50 H05B33/12 H05B33/14		
FI分类号	H05B33/10 C23C14/24.G H05B33/12.Z H05B33/14.A H05B33/14.Z		
F-TERM分类号	3K007/AB18 3K007/CA01 3K007/CB01 3K007/DA01 3K007/DB03 3K007/EB00 3K007/FA01 3K107/AA01 3K107/BB06 3K107/CC45 3K107/EE09 3K107/FF17 3K107/GG11 3K107/GG26 3K107/GG28 3K107/GG33 4K029/AA09 4K029/AA24 4K029/BA50 4K029/BA62 4K029/BB02 4K029/CA01 4K029/HA02 4K029/HA03		
其他公开文献	JP2001291586A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种有机EL元件的显示图案形成方法，其中可以通过简单的工艺形成各种显示图案。解决方案：在透明基板1上牢固地形成有机EL膜3之后，使具有通孔41的高温掩模4与有机EL膜2接触。通过高温掩模4的热量，高温掩模4接触的部分的有机EL膜3失去发光功能而成为失活部分31。另外，因为与通孔41对应的部分不与高温掩模4接触，所以变为发光部件32，其中保持发光功能。以这种方式，形成与通孔41对应的形状的显示图案。高温掩模4的接触可以在有机EL膜形成结束之前和形成有机EL膜的有机层中的至少一个之后进行，或者可以在形成电极之后进行。有机EL薄膜。

